

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくともビデオ信号を含む一つ以上の信号を圧縮符号化し、当該圧縮符号化信号を所定のデータ長に分割し、タイムスタンプ値等のヘッダを付加して一つのストリームに生成して伝送する符号化伝送方式において、

前記ヘッダ内に付加される前記ビデオ信号のタイムスタンプ値を、前記ストリーム内に付加されるビデオ復号化処理部のバッファ遅延時間に相当するビデオ遅延時間制御情報に基づき演算することを特徴とする符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のものにおいて、前記ヘッダ内に付加される前記ビデオ信号のタイムスタンプ値を、前記圧縮符号化されたビデオ信号が前記一つのストリームに生成される信号処理部に入力された時間情報と、前記ビデオストリーム内に付加されるビデオ復号化処理部のバッファ遅延時間に相当するビデオ遅延時間制御情報と、前記圧縮符号化信号の所定の分割データ長および前記ビデオ信号の符号化のモードに応じて定まる固定の時間情報との加算により演算することを特徴とする符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 記載のものにおいて、前記一つのストリームに生成される信号として、少なくとも前記圧縮符号化されたビデオ信号と圧縮符号化されたオーディオ信号とを含むことを特徴とする符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、オーディオ信号や、ビデオ信号を符号化伝送する場合に必要なタイムスタンプ値の演算方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 一般に、オーディオ信号およびビデオ信号を多重伝送する符号化伝送装置では、オーディオ、ビデオそれぞれの復号化処理部において両者の同期をとり出力をする必要がある。これは、画像とオーディオの同期をとること、例えば、ビデオの復号化処理部が、

「あ」という音を発生している人の顔を出力しているとき、オーディオの復号化処理部の出力は、「あ」という音を出力している必要があるということである。このように画像とオーディオの同期を可能とするために、国際標準の符号化方式である M P E G 2 (Moving Picture Image Coding Experts Group Phase2)、M P E G 1 などでは、タイムスタンプ (time stamp、以下、T S と記す。) という出力タイミング情報を使用することになっている。

【 0 0 0 3 】 この T S には、プレゼンテーションタイムスタンプ (presentation time stamp、以下、P T S と記す。) とデコーディングタイムスタンプ (decoding time stamp、以下、D T S と記す。) とがあり、基本的

には、P T S で指示された時間に従って、復号化処理をしたオーディオ信号あるいはビデオ信号を出力すれば、同期が可能となる。一般に、オーディオ信号が符号化されたデータ (以下、オーディオストリームと記す。) と、ビデオ信号が符号化されたデータ (以下、ビデオストリームと記す。) とを、多重したストリームをシステムストリームと呼ぶが、このシステムストリームには、オーディオ、ビデオそれぞれの T S が付加される。なお、この T S は、オーディオ信号の場合にはシンクワード (オーディオストリーム内の一定ワードごとにあるコード)、ビデオ信号の場合にはピクチャスタートコード (picture start code、ビデオストリーム内にあるピクチャの区切りを示すコード) 部分を基準に付加される。

【 0 0 0 4 】 ここで図 2 に、従来の符号化伝送装置の概略ブロック図を示す。符号化伝送装置は、大別して、送信側、伝送路、受信側で構成されている。図 2 において、送信側では、入力オーディオ信号 5 0 が、オーディオ符号化処理部 5 1 に入力して符号化され、オーディオストリーム 5 2 となりマルチプレクサ部 5 6 へ出力される。また、入力ビデオ信号 5 3 は、ビデオ符号化処理部 5 4 に入力して符号化され、ビデオストリーム 5 5 となりマルチプレクサ部 5 6 へ出力される。マルチプレクサ部 5 6 に入力したオーディオストリーム 5 2 とビデオストリーム 5 5 は多重され、システムストリーム 6 1 となり伝送路 6 2 へ出力される。さらに、多重を行なう前記マルチプレクサ部 5 6 の説明をすると、マルチプレクサ部 5 6 は、システムタイムクロック (system time clock、以下、S T C と記す。) 発生部 5 7、オーディオパケッタイズ部 5 9、ビデオパケッタイズ部 6 0、スイッチ部 1 0 5 で構成されている。なお、S T C は、M P E G 2、M P E G 1 など で定義されているもので、図 2 に示すような信号処理系における共通の時計のようなものである。

【 0 0 0 5 】 オーディオパケッタイズ部 5 9 は、入力したオーディオストリーム 5 2 を一定長に区切り、パケットを形成し、データ 1 0 3 をスイッチ部 1 0 5 へ出力する。そして、スイッチ部 1 0 5 により選択され、システムストリーム 6 1 としてパケット単位で多重される。このとき、オーディオストリーム 5 2 のパケッタイズされるデータ長の中にシンクワードがあれば、前記パケットのヘッダ部分に T S を付加する。なお、この T S は、S T C 発生部 5 7 の S T C データ 5 8 を基に求めている。一方、ビデオパケッタイズ部 6 0 も、入力したビデオストリーム 5 5 を一定長に区切り、パケットを形成し、データ 1 0 4 をスイッチ部 1 0 5 へ出力する。そして、スイッチ部 1 0 5 により選択され、システムストリーム 6 1 としてパケット単位で多重される。このとき、ビデオストリーム 5 5 のパケッタイズされるデータ長の中に、ピクチャスタートコードがあれば、前記パケットのヘッダ部分に T S を付加する。なお、この T S は、S T C 発

生部 5 7 の S T C データ 5 8 を基に求めている。そして、さらに受信側で S T C の再生が可能のように、周期的に S T C データ 5 8 は、スイッチ部 1 0 5 により選択され、システムストリーム 6 1 として多重される。

【 0 0 0 6 】 つぎに受信側では、伝送路 6 2 を伝送されてきたシステムストリーム 6 3 が、デマルチプレクサ部 6 4 に入力して分離され、オーディオストリーム 6 7 とオーディオ T S 1 1 2、ビデオストリーム 7 0 とビデオ T S 1 1 3、S T C データ 1 1 0 となり出力される。さらに、分離を行なう前記デマルチプレクサ部 6 4 の説明をすると、デマルチプレクサ部 6 4 は、スイッチ部 1 0 6、S T C 再生部 1 1 1、オーディオパケット解析部 6 5、ビデオパケット解析部 6 6 で構成されている。デマルチプレクサ部 6 4 において、入力されたシステムストリーム 6 3 から、スイッチ部 1 0 6 を使用して、オーディオパケットデータ 1 0 7 をオーディオパケット解析部 6 5 へ、ビデオパケットデータ 1 0 9 をビデオパケット解析部 6 6 へ、S T C データ 1 0 8 を S T C 再生部 1 1 1 へ出力する。

【 0 0 0 7 】 オーディオパケット解析部 6 5 は、入力したオーディオパケットデータ 1 0 7 を解析し、オーディオストリーム 6 7 とオーディオ T S 1 1 2 とに分離してオーディオ復号化処理部 6 8 へ出力する。一方、ビデオパケット解析部 6 6 は、入力したビデオパケットデータ 1 0 9 を解析し、ビデオストリーム 7 0 とビデオ T S 1 1 3 とに分離してビデオ復号化処理部 7 1 へ出力する。また、S T C 再生部 1 1 1 は、入力した S T C データ 1 0 8 から、送信側の S T C 発生部 5 7 が出力する S T C データ 5 8 と常に同一の出力となるように S T C データ 1 1 0 を再生し、オーディオ復号化処理部 6 8 およびビデオ復号化処理部 7 1 へ出力する。オーディオ復号化処理部 6 8 は、入力したオーディオストリーム 6 7 を、オーディオ T S 1 1 2 と S T C データ 1 1 0 とを参照して復号化し、T S 値に従った時間で、出力オーディオ信号 6 9 を出力する。ビデオ復号化処理部 7 1 は、入力したビデオストリーム 7 0 を、ビデオ T S 1 1 3 と S T C データ 1 1 0 とを参照して復号化し、T S 値に従った時間で、出力ビデオ信号 7 2 を出力する。

【 0 0 0 8 】 つぎに、各復号化処理部での T S による出力動作について、さらに具体的に説明する。T S による出力動作は、オーディオ復号化処理部 6 8 とビデオ復号化処理部 7 1 とで、オーディオとビデオのそれぞれの T S の P T S の値と S T C データの値とが一致したときに、対応するデータ部分を出力することで実現される。例えば、オーディオストリーム 6 7 の或るシンクワード A_n に対応する P T S の値を、 $P T S (A_n)$ とすれば、S T C データ 1 1 0 の値が $P T S (A_n)$ と同じになったときに、オーディオ復号化処理部 6 8 は、シンクワード A_n 部分の復号化されたデータを出力する。同様に、ビデオストリーム 7 0 の或るピクチャスタートコー

ド V_n に対応する P T S の値を、 $P T S (V_n)$ とすれば、S T C データ 1 1 0 の値が $P T S (V_n)$ と同じになったときに、ビデオ復号化処理部 7 1 は、ピクチャスタートコード V_n 部分の復号化されたデータを出力する。

【 0 0 0 9 】 ここで、図 2 に示す符号化伝送装置において、送信側のオーディオ符号化処理部 5 1 に入力オーディオ信号 5 0 が入力されてから、受信側のオーディオ復号化処理部 6 8 より出力オーディオ信号 6 9 が出力されるまでの時間が t_a であるとする。同様に、送信側のビデオ符号化処理部 5 4 に入力ビデオ信号 5 3 が入力されてから、受信側のビデオ復号化処理部 7 1 より出力ビデオ信号 7 2 が出力されるまでの時間が t_v であるとする。この場合、オーディオとビデオの同期をとるには、入力から出力までの時間を $t_a = t_v$ となるように、伝送処理系の時間を設定し、その時間を基にそれぞれの P T S の値を設定すれば良いことになる。

【 0 0 1 0 】 つぎに、マルチプレクサ 5 6 を構成するオーディオパケットサイズ部 5 9 とビデオパケットサイズ部 6 0 とにおける T S 算出を説明する。まず、前記オーディオ信号の入力から出力までの時間 t_a のうち、マルチプレクサ部 5 6 に入力されるまでの時間が t_{a1} で、残りの時間が t_{a2} であるとする。ここで、マルチプレクサ部 5 6 に入力したオーディオストリーム 5 2 のパケットサイズされるべきデータ長の中に、或るシンクワード A_n があり、パケットのヘッダ部分に T S を付加するときの S T C データ 5 8 の値が S T C 2 (A_n) であるとすれば、 $P T S (A_n)$ は、以下のように求めることができる。

$$P T S (A_n) = S T C 2 (A_n) + t_{a2}$$

【 0 0 1 1 】 ビデオについても、前記ビデオ信号の入力から出力までの時間 t_v のうち、マルチプレクサ部 5 6 に入力されるまでの時間が t_{v1} で、残りの時間が t_{v2} であるとする。ここで、マルチプレクサ部 5 6 に入力したビデオストリーム 5 5 のパケットサイズされるべきデータ長の中に、或るピクチャスタートコード V_n があり、パケットのヘッダ部分に T S を付加するときの S T C データ 5 8 の値が S T C 2 (V_n) であるとすれば、 $P T S (V_n)$ も、下記のように求めることができるはずである。

$$P T S (V_n) = S T C 2 (V_n) + t_{v2}$$

【 0 0 1 2 】 しかし、ビデオの場合、ビデオ符号化処理部 5 4 において可変長符号化されたり、ピクチャ単位の入れ替わりが行なわれる。このため、 t_{v1} が符号化状況により変動する。したがって、 t_{v2} も変動してしまい、(t_v が固定で、 $t_{v2} = t_v - t_{v1}$ であるため。) S T C 2 (V_n) に加算すべき t_{v2} を、あらかじめ設定することができないという問題があり、オーディオと同様に求めることは不可能である。また、ビデオの場合、ピクチャ単位の入れ替わりがあるために、D T

Sも求める必要がある。ここで、ピクチャ単位の入れ替わりについて、図3の概略図を使用して説明をする。図3では、ピクチャ単位の入れ替わりに関する遅延時間は考慮されているが、その他の処理時間等は省略している。図3において、(a)は、ビデオ符号化処理部54に入力する入力ビデオ信号53、(b)は、ビデオ符号化処理部54から出力されるビデオストリーム55(あるいは、ビデオパケット解析部66から出力されるビデオストリーム70。)、(c)は、ビデオ復号化処理部71から出力される出力ビデオ信号72を示している。

【0013】前記いずれの信号にも記載されている符号I、P、Bは、MPEG2、MPEG1で定義されているピクチャコーディングタイプ(picture coding type)を示しているまた、図3の例では、IあるいはPピクチャのピクチャ間隔は3ピクチャ分であり、このIあるいはPピクチャのピクチャ間隔のことを、一般にM値と呼んでいる(図3の場合、M値=3となる。)。なお、各信号の上部の()内に示す数値はテンポラルリファレンス(temporal reference)の値で、これは、入力ビデオ信号53におけるピクチャの順番を示している。ピクチャ単位の入れ替わりは、つぎのように行なわれる。ビデオ符号化処理部54において、(a)に示す入力ビデオ信号53は、Bピクチャのみを、後方のIあるいはPピクチャの後に、順次遅延し挿入してピクチャの順番を入れ替え、(b)に示すビデオストリーム55の状態とする。この入れ替わりの状態は、ビデオストリーム70でも変わらない。つぎに、ビデオ復号化処理部71において、逆にビデオストリーム70のI、Pピクチャを、後方の連続するBピクチャの後に順次遅延し挿入して、元の順番に戻し、(c)に示すビデオ出力信号72のように元の順番とする。このように、ビデオ復号化処理部71で順番を戻すことを、リオーダ(reorder)と呼んでいる。

【0014】つぎに、ビデオ復号化処理部71でのリオーダにおけるPTSとDTSの関係を図4に示し、説明する。ビデオ復号化処理部71に入力したビデオストリーム70は、まず、可変長符号化による時間軸上での変動分を吸収するため、ビデオ復号化バッファ73に記憶された後、ビデオストリーム74としてビデオ復号化回路75へ出力される。ビデオ復号化回路75は、入力したビデオストリーム74を復号化し、データ76とする。ここで、データ76のBピクチャ部分は、そのまま出力ビデオ信号72として出力される。一方、データ76のIあるいはPピクチャ部分は、ビデオリオーダバッファ77で遅延されデータ78となり、ビデオ出力信号72として出力される。これを切り替え選択しているのがスイッチ部79である。また、ビデオリオーダバッファ77での遅延時間は、(M値×ピクチャ周期)となる。このビデオ復号化処理部71の手段でピクチャ単位の順番を元に戻すことが可能となる。

【0015】図4において、PTSは、ビデオ復号化処理部71から出力する出力ビデオ信号72の出力時間を示すものであるが、DTSは、ビデオ復号化バッファ73から出力するビデオストリーム74の出力が持つ時間を示すものである。MPEG2、MPEG1では、TSの定義において、ビデオ復号化回路75の処理時間はゼロと仮定している。従って、Bピクチャの場合、DTS=PTSとなる。したがって、

I、Pピクチャ：PTSとDTSが付加される。

Bピクチャ：PTSだけが付加される。(DTS=PTSであるため)

以上のように、ビデオに関するTSの付加は、オーディオに比べ複雑なものとなる。

【0016】ここまでの説明に使用した、ピクチャスタートコード、テンポラルリファレンス、ピクチャコーディングタイプが、図2のビデオストリーム55に付加されている構成例を図6に示す。これは、MPEG2における例である。図6に示すように、入力ビデオ信号53(図2参照)の各フレームあるいは各フィールドに対応する符号データ部分は、ピクチャレイヤ(picture layer)と呼ばれ、32ビットの固定値であるピクチャスタートコードで始まる。このコードに続き10ビットのテンポラルリファレンスがあり、さらに3ビットのピクチャコーディングタイプがある。また、その後16ビットのビデオ遅延時間制御情報(video buffering verifier delay: vbv_delay)などのヘッダが付加されており、そのヘッダの後に実際の符号データが続いている。

【0017】なお、前記ビデオ遅延時間制御情報は、可変長符号化された符号データ、つまり部分的に可変レートで受信し、復号化するために必要なビデオ復号化処理部内のバッファ(図4のビデオ復号化バッファ73)における遅延時間を示す情報である。このビデオ遅延時間制御情報に従って、前記バッファの読み出し制御をすることで、バッファのアンダーフローやオーバーフローの回避が可能になる。なお、このビデオ遅延時間制御情報は、ビデオ符号化処理部54の内部で、生成して付加している。このとき一般的には、受信側のビデオ復号化処理部71内の前記目的のためのバッファの容量と、各ピクチャごとの圧縮された結果である符号量と、前記平均レートから、各ピクチャ単位に演算して生成している。MPEG2では、前記ビデオ遅延時間制御情報をvbv_delayと呼び、前記バッファをVBV bufferと呼ぶ。

【0018】一般にビデオ遅延時間制御情報は、図2の一定レートのビデオストリーム55を直接ビデオ復号化処理部で復号するときには有効であるが、マルチプレクサ部56などで、さらにヘッダが付加され、前記一定レートと異なるレートのストリームに変換されたり、時分割多重のために、時間軸方向にシフトしたストリームに変換された場合は、その変換内容に応じ正確さが失われ

る。したがって、多重化されたシステムストリームのレベルでは、TSがバッファのアンダーフローやオーバーフローの回避機能も有する。つまり、TSに従ってビデオ復号化処理部内のバッファ（図4のビデオ復号化バッファ73）の読み出し制御をすれば、バッファのアンダーフローやオーバーフローの回避が保証されることになる。このようにTS機能には、多重化される信号間の同期機能のみでなく、バッファのアンダーフローやオーバーフローの回避機能もある。このため、システムストリームが単一の信号（例えばビデオのみ）の場合においても、TSは必要になる。

【0019】ここで、従来技術におけるTS値の演算方式について説明する。従来技術においては、前述したように、STC2(Vn)を使用するのではなく、図2に示すSTC1(Vn)を使用している。これは、ビデオストリーム55のピクチャスタートコード部分に対応する部分（つまり、各ピクチャの先頭データ）がビデオ符号化処理部54に入力された時間STC1(Vn)にtv時間を加算すれば、PTS(Vn)が求まるからである。しかし、ビデオ符号化処理部54では、信号処理にある程度の処理時間（数十msec）を必要とするため、実際にTS値の演算に使用するまでの間、メモリに記憶させておく必要がある。さらに、ビデオ符号化処理部54では、前述のようなピクチャ単位の入れ替わりがあるため、記憶させたSTC1(Vn)を使用する時にも、それを考慮しなければならない。また、前記メモリの制御において、ビデオ符号化処理部54のピクチャの先頭データ（フレーム）単位の入力に依存して一定周期に動作するライト制御部と、可変長符号化されたビデオストリーム55のピクチャスタートコードの入力に依存して一定周期でない動作をするリード制御部とは、お互いに非同期の関係であるため、リード、ライトタイミングの発生との競合を回避する手段が必ず必要である。このためにビデオパケタイズ部60は、処理が複雑なものとなる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】従来の符号化伝送装置は、送信側のマルチプレクサ部において、STC（システムタイムクロック）の値をホールドして、ホールドしたSTCをTS（タイムスタンプ）値の演算に使用するまでに、数十msのオーダの遅延時間が生じるため、STC用のメモリが必要であった。さらに、このメモリのアクセスには、ピクチャ単位の入れ替わりをも考慮した複雑なアクセスをしなければならず、また、国際標準の符号化方式であるMPEG2、MPEG1などでは、TSに使用するSTCのビット長は、33ビットであるためメモリの数も多くなり、加えて、前記メモリに対するライトとリードの関係は非同期であるため、それらのタイミングの競合に対する調整回路も必須となる等の諸問題があった。本発明は、前記問題を解決するため、ビデ

オ符号化処理部が出力するビデオストリーム中のビデオ遅延時間制御情報(vbv_delay)を基にTS値を算出することにより、従来必要であった33ビットというビット幅の広いメモリや関連するアドレス発生部等と、書き込みと読み出しが同時発生した場合の調整回路も必要としない、符号化伝送方式におけるTS値の演算方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法は、少なくともビデオ信号を含む一つ以上の信号を圧縮符号化し、当該圧縮符号化信号を所定のデータ長に分割し、タイムスタンプ値等のヘッダを付加して一つのストリームに生成して伝送する符号化伝送方式において、前記ヘッダ内に付加される前記ビデオ信号のタイムスタンプ値を、前記ストリーム内に付加されるビデオ復号化処理部のバッファ遅延時間に相当するビデオ遅延時間制御情報に基づき演算するものである。また、本発明の符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法は、前記ヘッダ内に付加される前記ビデオ信号のタイムスタンプ値を、前記圧縮符号化されたビデオ信号が前記一つのストリームに生成される信号処理部に入力された時間情報と、前記ビデオストリーム内に付加されるビデオ復号化処理部のバッファ遅延時間に相当するビデオ遅延時間制御情報と、前記圧縮符号化信号の所定の分割データ長および前記ビデオ信号の符号化のモードに応じて定まる固定の時間情報との加算により演算するものである。また、本発明の符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法は、前記一つのストリームに生成される信号として、少なくとも前記圧縮符号化されたビデオ信号と圧縮符号化されたオーディオ信号とを含むものである。

【0022】

【作用】本発明の符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法は、少なくともビデオ信号を含む一つ以上の信号を圧縮符号化し、当該圧縮符号化信号を所定のデータ長に分割し、タイムスタンプ値等のヘッダを付加して一つのストリームに生成して伝送する符号化伝送方式であって、前記ヘッダ内に付加される前記ビデオ信号のタイムスタンプ値を、前記ストリーム内に付加されるビデオ復号化処理部のバッファ遅延時間に相当するビデオ遅延時間制御情報に基づき演算する。また、本発明の符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法は、前記ヘッダ内に付加される前記ビデオ信号のタイムスタンプ値を、前記圧縮符号化されたビデオ信号が前記一つのストリームに生成される信号処理部に入力された時間情報と、前記ビデオストリーム内に付加されるビデオ復号化処理部のバッファ遅延時間に相当するビデオ遅延時間制御情報と、前記圧縮符号化信号の所定の分割データ長および前記ビデオ信号の符号化のモードに応じて定まる

固定の時間情報との加算により演算する。また、本発明の符号化伝送方式におけるタイムスタンプ値演算方法は、前記一つのストリームに生成される信号として、少なくとも前記圧縮符号化されたビデオ信号と圧縮符号化されたオーディオ信号とを含み使用する。

【 0 0 2 3 】

【実施例】本発明による符号化伝送装置を、図 1 を使用し、図 2 を参照して説明する。図 2 は、従来の符号化伝送装置の説明に使用したが、本発明による符号化伝送装置と基本的に構成は同一である。図 1 は、図 2 に示す符号化伝送装置を構成するマルチプレクサ部 5 6 のビデオパケットサイズ部 6 0 における T S 値の演算に関する部分の構成を示している。S T C 発生部 5 7 の出力である S T C データ 5 8 は、T S 演算部 1 1 6 に入力されている。また、入力ビデオ信号 5 3 がビデオ符号化処理部 5 4 (図 2 参照) において符号化されたデータであるビデオストリーム 5 5 は、ピクチャスタートコード検出部 8 6 とピクチャコーディングタイプ検出部 8 7 とビデオ遅延時間制御情報 (v b v _ d e l a y) 検出部 1 1 5 とに入力されている。また、ピクチャスタートコード検出部 8 6 には、ビデオ符号化処理部 5 4 から出力されるビデオストリーム有効信号 8 2 も入力されている。

【 0 0 2 4 】 一方、ピクチャスタートコード検出部 8 6 の出力であるデータ 8 9、ピクチャコーディングタイプ検出部 8 7 の出力であるデータ 9 3、ビデオ遅延時間制御情報検出部 1 1 5 の出力であるデータ 1 1 7 は、それぞれ T S 演算部 1 1 6 に入力されている。また、ピクチャスタートコード検出部 8 6 の出力であるデータ 8 9 は、ピクチャコーディングタイプ検出部 8 7 とビデオ遅延時間制御情報検出部 1 1 5 にも入力されている。さらに、T S 演算部 1 1 6 には、符号化のモードを示す情報である M 値パラメータ 9 9 と固定のオフセット遅延量の情報である遅延パラメータ 1 0 0 とが入力されている。そして、T S 演算部 1 1 6 からは、バッファ 1 0 1 ヘデータ 9 7 と制御信号 9 8 とが出力されている。バッファ 1 0 1 からは、データ 1 0 4 がスイッチ部 1 0 5 (図 2 参照) へ出力されている。

【 0 0 2 5 】 つぎに動作について説明する。本発明による符号化伝送装置においては、ビデオ符号化処理部 5 4 から出力されるビデオストリーム 5 5 のパケットサイズされるべきデータ長の中にあるピクチャスタートコードがマルチプレクサ部 5 6 に入力された時間 (図 2 における S T C 2 (V n) の値) を T S 値の演算に使用する。ただし、図 2 に示す t v 2 が変動してしまうため、ビデオストリーム 5 5 を構成するビデオ遅延時間制御情報という情報を利用する。つぎに、ビデオ遅延時間制御情報と符号化伝送装置の処理時間との関係を図 7 に示す。図 7 に示す t v は、入力ビデオ信号 5 3 がビデオ符号化処理部 5 4 に入力されてから、ビデオ復号化処理部 7 1 より出力ビデオ信号 7 2 として出力されるまでの時間とす

る。この t v のうち、入力ビデオ信号 5 3 がビデオ符号化処理部 5 4 で処理されてマルチプレクサ部 1 1 8 に入力されるまでの時間を t v 1、残りのビデオ復号化処理部 7 1 より出力されるまでの時間を t v 2 とする。この t v 1、t v 2 の時間は前述したように変動する。

【 0 0 2 6 】 ここで、t v 2 の時間を、さらに t v 3 と t v 4 と t v 5 とに分割する。t v 3 は、マルチプレクサ部 1 1 8 に入力されてから、ビデオ復号化処理部 7 1 に入力されるまでの時間、t v 4 は、ビデオ復号化処理部 7 1 内のビデオ復号化バッファ 7 3 での遅延時間、t v 5 は、ビデオ復号化処理部 7 1 内のビデオリオーダーバッファ 7 7 での遅延時間である。ビデオ遅延時間制御情報は、ビデオ復号化処理部 7 1 内のビデオ復号化バッファ 7 3 での遅延時間である t v 4 に関するものであり、t v 2 の時間の変動は、このビデオ復号化バッファ 7 3 での遅延時間の変動に相当する。つまり、ビデオ遅延時間制御情報の変動である。他の t v 3、t v 5 は基本的に固定値である。(従来技術について図 4 を使用して説明したように、t v 5 に関しては、B ピクチャの場合はビデオリオーダーバッファ 7 7 を通過しないのでゼロである。) したがって、このビデオ遅延時間制御情報を検出し、その値を使用すれば、マルチプレクサ部 1 1 8 に入力された時間 (図 7 における S T C 2 (V n) の値) により、T S 値の演算が可能となる。

【 0 0 2 7 】 ここで、図 1 の具体的動作について説明をする。最初にピクチャスタートコード検出部 8 6 は、入力したビデオストリーム有効信号 8 2 でビデオストリーム 5 5 が有効となったことを認識し、有効なビデオストリーム 5 5 内のピクチャスタートコードを検出する。ピクチャスタートコードを検出すると、データ 8 9 を T S 演算部 1 1 6 とピクチャコーディングタイプ検出部 8 7 とビデオ遅延時間制御情報検出部 1 1 5 へ出力する。ピクチャコーディングタイプ検出部 8 7 とビデオ遅延時間制御情報検出部 1 1 5 は、ピクチャスタートコードの検出をきっかけに、それぞれその後にあるピクチャコーディングタイプとビデオ遅延時間制御情報を検出し、データ 9 3、データ 1 1 7 として T S 演算部 1 1 6 へ出力する。T S 演算部 1 1 6 は、データ 8 9 によるピクチャスタートコードの検出をきっかけに S T C 発生部 5 7 から S T C データ 5 8 をホールドし、データ 9 3、データ 1 1 7、M 値パラメータ 9 9、遅延パラメータ 1 0 0 により、T S を演算する。

【 0 0 2 8 】 まず、データ 9 3 により、ピクチャコーディングタイプを判別し、ついで、それぞれのピクチャコーディングタイプごとに、以下のように T S を演算する。

【 I あるいは P ピクチャの場合 】

$$P T S = S T C \text{ データ } 5 8 + \text{遅延パラメータ } 1 0 0 + \text{データ } 1 1 7 + (M \text{ 値パラメータ } 9 9 \times \text{ピクチャ周期})$$

$$D T S = S T C \text{ データ } 5 8 + \text{遅延パラメータ } 1 0 0 + \text{デ}$$

ータ 1 1 7

〔 B ピクチャの場合 〕

$P T S = S T C \text{ データ } 5 8 + \text{ 遅延パラメータ } 1 0 0 + \text{ データ } 1 1 7$

〔 0 0 2 9 〕 上式において、 S T C データ 5 8 は、ピクチャスタートコードの検出をきっかけにホールドした値で、図 7 に示した S T C 2 (V n) に相当し、遅延パラメータ 1 0 0 は、図 7 に示す t v 3 に相当する固定値であり、データ 1 1 7 は、ビデオ遅延時間制御情報の値で図 7 に示す t v 4 に相当する。また、 (M 値パラメータ 9 9 × ピクチャ周期) は、図 7 に示すビデオリオーダバッファ 7 7 による遅延時間 (t v 5) に相当する。通常、符号化処理の初期値設定において、この M 値とピクチャ周期は固定値に設定されるため、この遅延時間は符号化処理中、固定値である。なお、前述の式は、 B ピクチャを含むビデオストリームの場合であるが、 B ピクチャを含まない場合は、 I 、 P ピクチャについてビデオリオーダ処理が不要となる。このため、ビデオ復号化処理部 7 1 内のビデオリオーダバッファ 7 7 による遅延時間を考慮する必要が無い (P T S = D T S となるため) 。

〔 0 0 3 0 〕 したがって、この場合は、以下の式によって T S を演算する。

〔 I あるいは P ピクチャの場合 〕

$P T S = S T C \text{ データ } 5 8 + \text{ 遅延パラメータ } 1 0 0 + \text{ データ } 1 1 7$

そして、演算された T S 値は、データ 9 7 として、制御信号 9 8 により、バッファ 1 0 1 に書き込まれる。その後、ビデオパケットヘッダの T S の出力タイミングのときに、データ 1 0 4 として、バッファ 1 0 1 内に書き込まれた T S 値が出力される。以上により、ピクチャスタートコードがマルチプレクサ部 1 1 8 に入力された時点の S T C データ 5 8 をホールドして、ただちに T S 値の演算に利用できるため、 S T C 用のメモリを不要とすることができ、また、メモリ制御の複雑な回路も不要とすることができる。さらに、ビデオ符号化処理部とのインターフェース信号も、より単純化することができる。

〔 0 0 3 1 〕 以下、本発明のさらに詳細な実施例を図 5 を使用して説明をする。まず、 S T C 発生部 5 7 の出力である S T C データ 5 8 は、 S T C ホールド回路 1 2 5 に入力される。また、ビデオ符号化処理部 5 4 の出力であるビデオストリーム有効信号 8 2 は、ピクチャスタートコード検出回路 1 3 8 に入力される。同様に、ビデオ符号化処理部 5 4 の出力であるビデオストリーム 5 5 は、ピクチャスタートコード検出回路 1 3 8 と、ピクチャコーディングタイプホールド回路 1 2 6 とビデオ遅延時間制御情報ホールド回路 1 2 7 とに入力される。ピクチャスタートコード検出回路 1 3 8 の出力であるデータ 8 9 は、 S T C ホールド回路 1 2 5 とピクチャコーディングタイプホールド回路 1 2 6 とビデオ遅延時間制御情報ホールド回路 1 2 7 と出力制御回路 1 3 7 とに入力さ

れる。

〔 0 0 3 2 〕 図示していない C P U からの C P U バス 1 2 0 は、レジスタ 1 2 1 とレジスタ 1 2 2 とに接続されている。 S T C ホールド回路 1 2 5 の出力であるデータ 1 2 9 は、加算器 1 3 3 に入力される。レジスタ 1 2 1 の出力であるデータ 1 2 3 とレジスタ 1 2 2 の出力であるデータ 1 2 4 は、セレクト 1 2 8 に入力される。ピクチャコーディングタイプホールド回路 1 2 6 の出力であるデータ 9 3 は、セレクト 1 2 8 と出力制御回路 1 3 7 とに入力される。ビデオ遅延時間制御情報ホールド回路 1 2 7 の出力であるデータ 1 1 7 は、加算器 1 3 4 に入力される。また、セレクト 1 2 8 の出力であるデータ 1 3 0 も加算器 1 3 4 に入力される。加算器 1 3 4 の出力であるデータ 1 3 5 は、加算器 1 3 3 に入力される。その加算器 1 3 3 の出力であるデータ 1 3 6 は、出力制御回路 1 3 7 に入力される。出力制御回路 1 3 7 からは、データ 9 7 と制御信号 9 8 が出力される。

〔 0 0 3 3 〕 以下、動作について説明をする。まず、最初に C P U バス 1 2 0 により、レジスタ 1 2 1 、 1 2 2 にデータを設定する。レジスタ 1 2 1 には図 7 に示す t v 3 + t v 5 の値を、また、レジスタ 1 2 2 には t v 3 の値を設定する。これらは、いずれも固定値なのであらかじめ設定が可能である。なお、 t v 5 としては、 (M 値 × ピクチャ周期) を計算した値である。ついで、ピクチャスタートコード検出回路 1 3 8 に入力されたビデオストリーム有効信号 8 2 により、ビデオストリーム 5 5 が有効となったことを認識し、ピクチャスタートコード検出回路 1 3 8 においてビデオストリーム 5 5 内にあるピクチャスタートコードを検出し、その結果をデータ 8 9 として S T C ホールド回路 1 2 5 と出力制御回路 1 3 7 とピクチャコーディングタイプホールド回路 1 2 6 とビデオ遅延時間制御情報ホールド回路 1 2 7 とへ出力する。

〔 0 0 3 4 〕 S T C ホールド回路 1 2 5 は、データ 8 9 によるピクチャスタートコードの検出タイミングに合わせて、 S T C 発生部 5 7 からの S T C データ 5 8 の値をホールドする。同様に、ピクチャコーディングタイプホールド回路 1 2 6 は、データ 8 9 によるピクチャスタートコードの検出タイミングを基に、ピクチャスタートコードの 1 0 ビット後 (図 6 参照) にあるピクチャコーディングタイプをホールドする。また、ビデオ遅延時間制御情報ホールド回路 1 2 7 は、データ 8 9 によるピクチャスタートコードの検出タイミングをもとに、ピクチャスタートコードの 1 3 ビットあとにあるビデオ遅延時間制御情報をホールドする。

〔 0 0 3 5 〕 セレクト 1 2 8 は、ピクチャコーディングタイプホールド回路 1 2 6 の出力であるデータ 9 3 により、動作が規定される。まず、データ 9 3 が I あるいは P ピクチャを示す場合は、始めに、レジスタ 1 2 1 の出力であるデータ 1 2 3 をデータ 1 3 0 として出力し、つ

ぎに、レジスタ 1 2 2 の出力であるデータ 1 2 4 をデータ 1 3 0 として出力する。前記セクタ 1 2 8 の動作に従って、加算器 1 3 3 の出力であるデータ 1 3 6 の値は、はじめにデータ 1 2 9 とデータ 1 2 3 とデータ 1 1 7 を加算した値となる。これは、以下のように P T S の値になる。

$P T S = \text{データ } 1 2 9 + \text{データ } 1 2 3 + \text{データ } 1 1 7$

データ 1 2 9 : ピクチャスタートコードが入力された時点の S T C データ 5 8 の値

データ 1 2 3 : 図 7 に示す $t v 3 + t v 5$ の値

データ 1 1 7 : 図 7 に示す $t v 4$ の値 (ビデオ遅延時間制御情報)

【0036】つぎのセクタ 1 2 8 の動作では、加算器 1 3 3 の出力であるデータ 1 3 6 の値は、データ 1 2 9 とデータ 1 2 4 とデータ 1 1 7 を加算した値となる。これは、以下のように D T S の値になる。

$D T S = \text{データ } 1 2 9 + \text{データ } 1 2 4 + \text{データ } 1 1 7$

データ 1 2 9 : ピクチャスタートコードが入力された時点の S T C データ 5 8 の値

データ 1 2 4 : 図 7 に示す $t v 3$ の値

データ 1 1 7 : 図 7 に示す $t v 4$ の値 (ビデオ遅延時間制御情報)

そして、出力制御回路 1 3 7 は、ピクチャスタートコード検出回路 1 3 8 からのデータ 8 9 で I、P ピクチャ用の出力モードとなり、データ 9 7 としてデータ 1 3 6 として算出された P T S と D T S とを出力する。同時にそれらを後段の F I F O に書き込むための制御信号 9 8 を出力する。

【0037】つぎに、データ 9 3 が B ピクチャを示す場合を説明する。この場合セクタ 1 2 8 は、レジスタ 1 2 2 の出力であるデータ 1 2 4 だけをデータ 1 3 0 とする。これにより、加算器 1 3 3 の出力であるデータ 1 3 6 の値は、データ 1 2 9 とデータ 1 2 4 とデータ 1 1 7 を加算した値になる。これは、以下のように B ピクチャの場合の P T S の値になる。なぜなら、B ピクチャの場合、図 7 に示すビデオリオーダバッファ 7 7 の遅延時間 $t v 5$ がゼロになるためである。

$P T S = \text{データ } 1 2 9 + \text{データ } 1 2 4 + \text{データ } 1 1 7$

データ 1 2 9 : ピクチャスタートコードが入力された時点の S T C データ 5 8 の値

データ 1 2 4 : 図 7 に示す $t v 3$ の値

データ 1 1 7 : 図 7 に示す $t v 4$ の値 (ビデオ遅延時間制御情報)

【0038】そして、出力制御回路 1 3 7 は、ピクチャスタートコード検出回路 1 3 8 からのデータ 8 9 で B ピクチャ用の出力モードとなり、データ 9 7 としてデータ 1 3 6 として算出された P T S だけを出力する。同時にそれらを後段の F I F O に書き込むための制御信号 9 8 を出力する。以上説明したように、ビデオストリーム中に記述されたビデオ遅延時間制御情報 ($v b v_delay$) を

基に T S 値 (タイムスタンプ値) を算出することにより、従来技術のように S T C (システムタイムクロック) の値を蓄積しておくメモリを不要とすることができる。そのため、メモリ関係のアドレス発生部やアービトレーション回路など複雑な回路も必要なくなり、回路規模の縮小が可能となる。また、ビデオ符号化処理部とのインターフェース信号も本数を減らすことができる。なお、ピクチャコーディングタイプが 1 程度のストリームでは、ピクチャコーディングタイプ検出部 8 7 を不要とすることができる。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、ビデオ符号化処理部が出力するビデオストリーム中に記述されたビデオ遅延時間制御情報を基に T S 値を算出することにより、従来必要であった 3 3 ビットというビット幅の広いメモリや関連するアドレス発生部等と、書き込みと読み出しが同時発生した場合の調整回路も必要としない、符号化伝送方式における T S 値の演算方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図 1】本発明による符号化伝送装置を構成するビデオパケットサイズ部のタイムスタンプ演算部分ブロック図。

【図 2】符号化伝送装置のブロック図。

【図 3】ビデオ信号符号化処理におけるピクチャ単位の入れ替わり説明図。

【図 4】ビデオ符号化処理部ブロック図。

【図 5】本発明による符号化伝送装置を構成するビデオパケットサイズ部ブロック図。

【図 6】ビデオストリームの構成説明図。

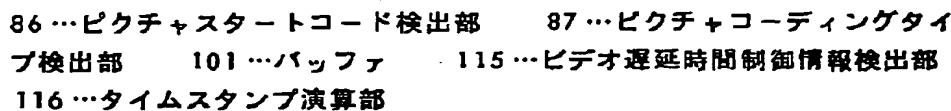
30 【図 7】符号化伝送装置におけるビデオ遅延時間制御情報と処理時間との関係説明図。

【符号の説明】

5 1 … オーディオ符号化処理部、5 4 … ビデオ符号化処理部、5 6、1 1 8 … マルチプレクサ部、5 7 … システムタイムクロック発生部、5 9 … オーディオパケットサイズ部、6 0 … ビデオパケットサイズ部、6 2 … 伝送路、6 4 … デマルチプレクサ部、6 5 … オーディオパケット解析部、6 6 … ビデオパケット解析部、6 8 … オーディオ復号化処理部、7 1 … ビデオ復号化処理部、7 3 … ビデオ復号化バッファ、7 5 … ビデオ復号化回路、7 7 … ビデオリオーダバッファ、7 9、1 0 5、1 0 6 … スイッチ部、8 6 … ピクチャスタートコード検出部、8 7 … ピクチャコーディングタイプ検出部、1 1 6 … タイムスタンプ演算部、1 0 1 … バッファ、1 1 1 … システムタイムクロック再生部、1 1 5 … ビデオ遅延時間制御情報検出部、1 2 0 … C P U バス、1 2 1、1 2 2 … レジスタ、1 2 5 … システムタイムクロックホールド回路、1 2 6 … ピクチャコーディングタイプホールド回路、1 2 7 … ビデオ遅延時間制御情報ホールド回路、1 2 8 … セクタ、1 3 3、1 3 4 … 加算器、1 3 7 … 出力制御回路、1 3 8 … ピクチャスタートコード検出回路、5 0 …

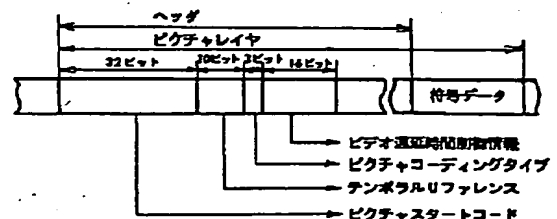
16

…ビデオストリーム有効信号、98…制御信号、99…
M値パラメータ、100…遅延パラメータ、107…オ
ーディオパケットデータ、108、110…システムタ
イムクロックデータ、109…ビデオパケットデータ、
112…オーディオタイムスタンプ、113…ビデオタ
イムスタンプ。



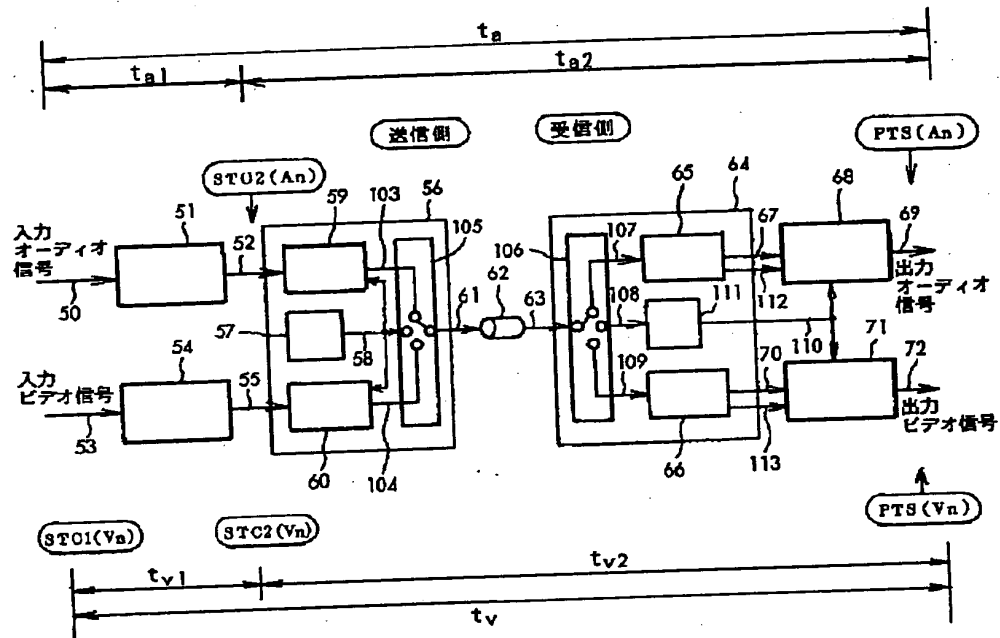
【圖 6】

6



【図 2】

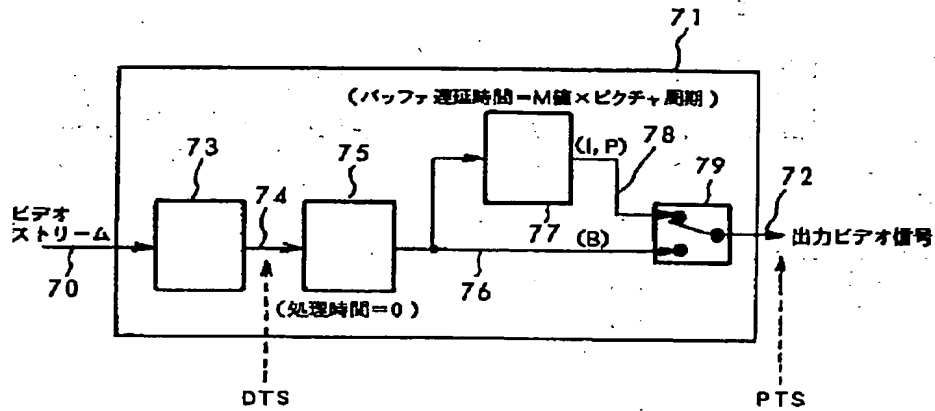
図 2



51…オーディオ符号化処理部 54…ビデオ符号化処理部 56…マルチプレクサ部
 57…システムタイムクロック発生部 59…オーディオパケッタイズ部 60…ビデオパケッタイズ部
 62…伝送路
 64…デマルチプレクサ部 65…オーディオパケット解析部
 66…ビデオパケット解析部 68…オーディオ復号化処理部
 71…ビデオ復号化処理部 105, 106…スイッチ部 111…システムタイムクロック再生部

【 図 4 】

図 4

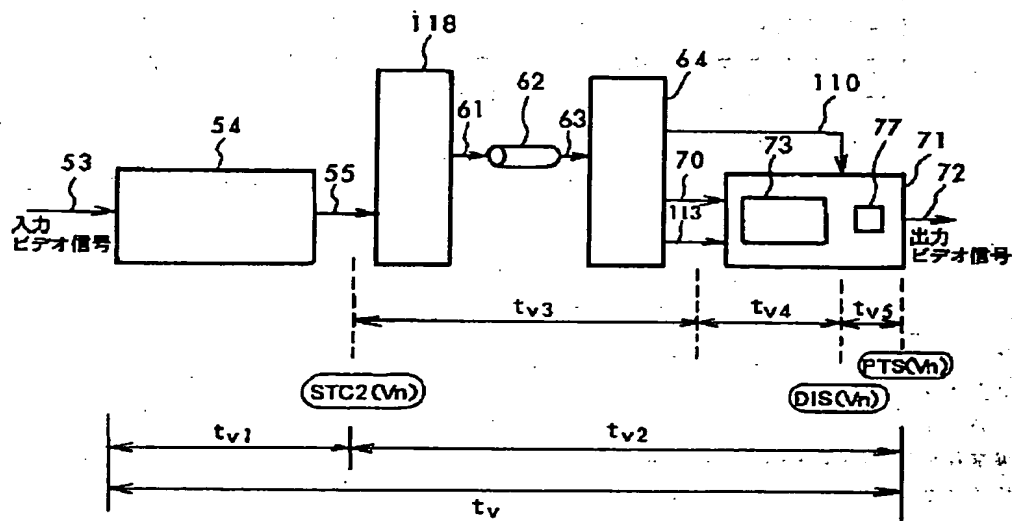


75…ビデオ復号化回路

79…スイッチ

【 図 7 】

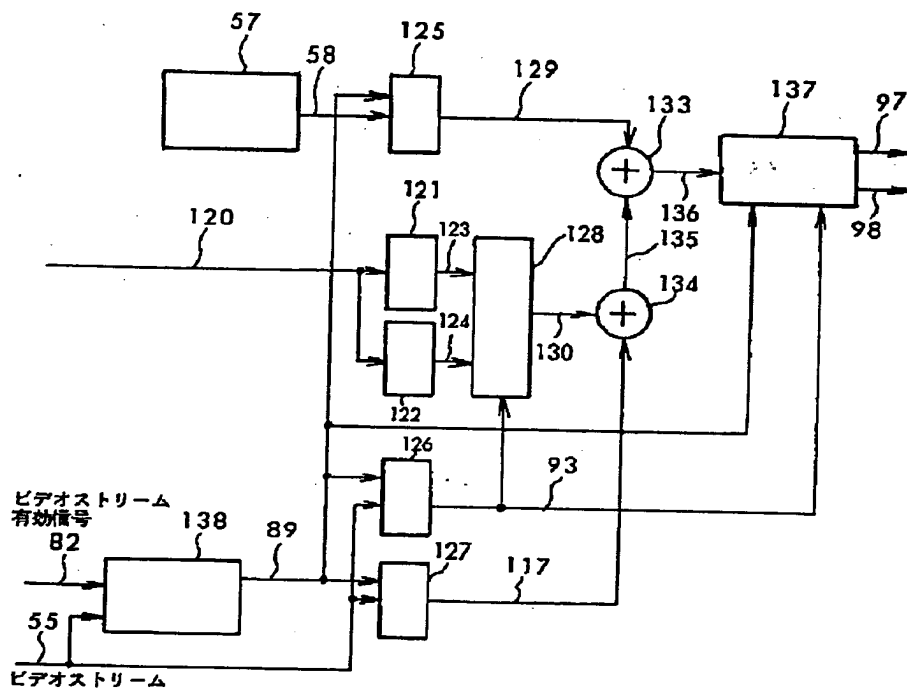
図 7



73…ビデオ復号化バッファ

77…ビデオリオーダーバッファ

118…マルチプレクサ部



120 …CPUバス 121, 122 …レジスタ 125 …システムタイ
ムクロックホールド回路 126 …ピクチャコーディングタイ
プホールド回路 127 …ビデオ遅延時間制御情報ホールド回路
128 …セレクタ 133, 134 …加算器 137 …出力制御回路
138 …ピクチャスタートコート検出回路

フロントページの続き

(72) 発明者 小松 茂

東京都渋谷区代々木4丁目36番19号
株式会社グラフィックス・コミュニケーション・ラボラトリー内

(72)発明者 小林 孝之

東京都渋谷区代々木4丁目36番19号
株式会社グラフィックス・コミュニケーション・ラボラトリーズ内